

PAT-NO: JP404078147A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04078147 A  
TITLE: WIRE BONDING DEVICE

PUBN-DATE: March 12, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME COUNTRY  
MATSUMOTO, ITARU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME COUNTRY  
NEC CORP N/A

APPL-NO: JP02192373  
APPL-DATE: July 20, 1990

INT-CL (IPC): H01L021/60

US-CL-CURRENT: 228/1.1 , 228/3.1 , 228/8

ABSTRACT:

PURPOSE: To feed back the impact force produced when a capillary comes into contact with a pellet so as to reduce the occurrence of vibrations at the time of the contact when wire bonding is performed by moving an arm holding the capillary at one end by providing a force detecting means which detects the force applied to the capillary in the vertical direction.

CONSTITUTION: When a capillary 3 comes into contact with a pellet 9, an impact force is produced by the impact of the contact and the force is measured by means of a strain sensor 16. Upon detecting the impact force, the sensor 16 sends a command to a switching circuit 13 and the circuit 13 switches the control signal sent to a drive circuit 14 from a servo circuit 11 to a pressurization servo circuit 17. The circuit 17 is a servo circuit which uses the force signal measured by and sent from the strain sensor 16 as a feedback signal and the signal of a pressure command circuit 17 as a target signal.

Therefore, the bounding and vibrations produced when the capillary 3 comes into contact with the pellet 9 can be suppressed in a short time, since the pressurization servo circuit 17 drives a moving soil 4 so as to suppress the impact force measured by the strain sensor 16.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-78147

⑬ Int.Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)3月12日

H 01 L 21/60

3 0 1 G

6918-4M

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全5頁)

⑮ 発明の名称 ワイヤボンディング装置

⑯ 特 願 平2-192373

⑰ 出 願 平2(1990)7月20日

⑱ 発 明 者 松 本 至 東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目7番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

発 明 の 名 称

ワイヤボンディング装置

特 許 請 求 の 範 囲

1. 一端に金線を通したキャピラリと他端に磁気回路の空隙内を磁束と直角な面内で揺動可能なムービングコイルとを有し前記磁気回路と協働して揺動型モータを構成する揺動アームと、前記揺動アームの揺動量を検出する位置検出手段と、前記揺動アームの揺動速度を検出する速度検出手段とを含んで構成されるワイヤボンディング装置において、前記キャピラリの上下方向に加わる力を検出する力検出手段を含んで構成されることを特徴とするワイヤボンディング装置。

2. 前記力検出手段が歪センサを含んで構成されることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のワイヤボンディング装置。

3. 前記キャピラリが半導体ベレットのボンディングパッドから所定の距離に到達するまでは所

定のプロファイルに従って前記揺動アームを動かし、前記キャピラリが前記所定の距離に達した後は前記キャピラリが一定速度で前記ボンディングパッドに接近する様に前記揺動アームを動かし、前記力検出手段から検出される力信号が所定量より大きくなった時点で前記キャピラリが一定の力で前記ボンディングパッドを押圧するように前記揺動アームを制御する手段を備えたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のワイヤボンディング装置。

4. 前記キャピラリが前記ボンディングパッドに接触した際に発生する衝撃力を前記力検出手段により測定して該衝撃力を打ち消すように前記揺動アームを制御する手段を備えたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のワイヤボンディング装置。

5. 前記キャピラリで前記ボンディングパッドを押圧する際に、前記力検出手段からの力信号をフィードバックして前記揺動アームをコントロールすることで前記ボンディングパッドを押圧する

力を制御する手段を備えたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のワイヤボンディング装置。

#### 発明の詳細な説明

##### 〔産業上の利用分野〕

本発明は半導体装置の組立工程におけるワイヤボンディング装置に関する。

##### 〔従来の技術〕

従来の技術としては、例えば、特公昭62-43336号公報に示されているようなワイヤボンディング装置がある。

従来のワイヤボンディング装置は、一端にキャピラリを有し、他端には永久磁石とヨークからなる磁気回路の空隙内を磁束と直角な面内で揺動可能なムービングコイルを有し、前記磁気回路と協動して揺動型モータを構成する揺動アームと、前記揺動アームの揺動角度を検出する位置検出器及び前記揺動アームの揺動速度を検出する速度検出器を含んで構成されるワイヤボンディング装置

空隙内にあり、ムービングコイル104に電流を流すことによりアーム101を駆動し、アーム101の位置と速度はそれぞれ軸102に取り付けられた位置検出器106及び速度検出器107により検出される。キャピラリ103は金線108を保持し、金線108の先端を半導体ペレット109のボンディングパッドに押圧し、ボンディングする。

次に第3図により従来のワイヤボンディング装置の動作を説明する。速度指令回路110はキャピラリ103がペレット109の上方からペレット109より所定の高さに下降するまでは、あらかじめキャピラリが短時間で移動できるように設定したプロファイルに従って速度指令信号を比較回路111に出力し、比較回路111から出力される速度指令信号と速度検出器107により測定される揺動アーム101の揺動速度との差信号が切り替え回路113により選択され駆動回路114を経てムービングコイル104が駆動され、キャピラリ103はプロファイルにしたがって動作

で、前記位置検出器及び前記速度検出器の出力を検知しながら前記キャピラリが半導体ペレットのボンディングパッドから所定の距離に接近するまでは予め定めた速度プロファイルに従って前記揺動アームが動き、前記キャピラリが前記所定の距離に達した後は前記揺動アームが一定速度で前記ボンディングパッドに接近し、前記キャピラリが前記ボンディングパッドに接触し前記速度検出器の出力がゼロになった後は前記ムービングコイルに一定電流が流れるように前記ムービングコイルの電流を制御する手段を含んで構成される。

次に従来のワイヤボンディング装置について図面を参照して詳細に説明する。第4図は従来のワイヤボンディング装置の一例を示す機構図である。第4図において揺動アーム101は軸102の周りに図中矢印のように揺動可能であり、揺動アーム101の一端にはキャピラリ103、他端にはムービングコイル104が取り付けられている。ムービングコイル104は永久磁石151とヨーク152により構成される磁気回路105の

する。キャピラリ103が所定の高さに達した後は、キャピラリ103とボンディングパッドが激突しないように速度指令回路110からは低速の一定速度信号が出力されキャピラリ103は低速でペレット109に接触するまで下降する。

キャピラリ103がペレットに接触し速度検出器107の出力がゼロになると切り替え回路113は圧力指令回路112から信号を選択しムービングコイル104に一定電流を印加してペレット109に一定のボンディング圧力を加える。

位置検出器106はキャピラリ103の位置を検出し、速度指令回路110は、その位置で定まっている速度指令信号（キャピラリ103が所定の位置より低い場合は低速の一定速度）を比較回路111に出力する。

##### 〔発明が解決しようとする問題点〕

上述した従来のワイヤボンディング装置は、キャピラリがペレットに接触したかどうかの判断を、速度検出器の出力がゼロになることで行っているが、一般にキャピラリがボンディングパ

ドに接触するまでの速度は非常に低速であるため、低速で動いているのか速度がゼロなのかを検出するのは困難である。このためキャピラリがボンディングパッドに接触したかどうかを誤検出しやすいために、不着やパッド下クラックを起こし易く、ボンディングの信頼性が低いという欠点があった。

また、上述した従来のワイヤボンディング装置は、キャピラリがペレットに接触した際に発生する衝撃力に対し何等アクティブな制御を行っていないために、キャピラリのバウンディングや振動が持続し易いので、ボンディング時間が長時間必要であり、ボンディングの生産性が悪いという欠点があった。

さらに、上述した従来のワイヤボンディング装置は、ムービングコイルに一定電流を印加することで、ボンディング圧力を加えるので、外乱やパラメータ変動による影響があると、ペレットに所定のボンディング圧力を加える事ができず、この結果、不着やパッド下クラックを起こし易く、ボ

ンディングの信頼性が低いという欠点があった。

〔問題を解決するための手段〕

本発明のワイヤボンディング装置は、

1. 一端にキャピラリを保持したアームを上下させてワイヤボンディングを行うワイヤボンディング装置で、前記キャピラリの上下方向に加わる力を検出する力検出手段を含んで構成され、

2. 第1項記載のワイヤボンディング装置で、前記力検出手段が歪センサを含んで構成され、

3. 第1項記載のワイヤボンディング装置で、前記キャピラリが半導体ペレットのボンディングパッドから所定の距離に到達するまでは所定のプロファイルに従って前記揺動アームを動かし、前記キャピラリが前記所定の距離に達した後は前記キャピラリが一定速度で前記ボンディングパッドに接近する様に動かし、前記力検出手段から検出される力信号が所定量より大きくなった時点で前記キャピラリが一定の力で前記ボンディングパッドを押圧するように前記揺動アームを制御する手段を含んで構成され、

4. 第1項記載のワイヤボンディング装置で、前記キャピラリが前記ボンディングパッドに接触した際に発生する衝撃力を前記力検出手段により測定して該衝撃力を打ち消すように前記揺動アームを制御する手段を含んで構成され、

5. 第1項記載のワイヤボンディング装置で、前記キャピラリで前記ボンディングパッドを押圧する際に、前記力検出手段からの力信号をフィードバックして前記揺動アームをコントロールすることで前記ボンディングパッドを押圧する力を制御する手段を含んで構成される。

〔実施例〕

次に、本発明の実施例について、図面を参照して詳細に説明する。第1図は本発明の一実施例の構成を示すブロック図で、第2図はその機構図である。第2図に示すワイヤボンディング装置において、揺動アーム1は軸2の周りに図中矢印のよげうに揺動可能であり、揺動アーム1の一端にはキャピラリ3、他端にはムービングコイル4が取り付けられている。また、揺動アーム1には歪セン

サ16が取り付けられており、キャピラリ3に加わる上下方向の力は揺動アーム1を介して測定される。揺動モータ15はいわゆるショートコイル型VCM(ボイスコイルモータ)で、動作範囲内であれば揺動アームの位置にかかわらず、ムービングコイル4はそれぞれ永久磁石51とヨーク52により構成される磁気回路5の空隙内に存在し、ムービングコイル4に電流を流すことによりアーム1を駆動する。アーム1の位置と速度はそれぞれ軸2に取り付けられた位置検出器6及び速度検出器7により検出される。キャピラリ3は金線8を保持し、金線8の先端を半導体ペレット9のボンディングパッドに押圧し、ボンディングする。

次に第1図により本発明の一実施例の動作を説明する。軌道生成回路10はキャピラリ3がペレット9の上方からペレット9より所定の高さに下降するまでは、あらかじめキャピラリが短時間で移動できるように設定した目標軌道をサーボ回路11に出力し、サーボ回路11から出力された制

御信号が切り替え回路13により選択され駆動回路14を経てムービングコイル4が駆動され、キャピラリ3は目標軌道にしたがって動作する。キャピラリ3が所定の高さに達すると軌道生成回路10からは低速の一定速度で移動するための目標軌道が出力されキャピラリ3は低速の一定速度でベレット9に接触するまで下降する。

キャピラリ3がベレット9に接触すると、接触した衝撃で衝撃力が発生し、歪センサ13より測定される。歪センサ16は衝撃力を測定すると切り替え回路13に指令を送り、切り替え回路13は駆動回路14に送る制御信号をサーボ回路11から加圧サーボ回路17に切り替える。加圧サーボ回路17は、歪センサ16より測定される力信号をフィードバック信号とし、圧力指令回路12からの信号を目標信号としたサーボ回路である。この為、加圧サーボ回路17は歪センサ16より測定される衝撃力を打ち消すようにムービングコイル4を駆動するので、キャピラリ3がベレット9に接触した際に発生するバウディングや振動

を短時間で収める事ができる。また、キャピラリ3がベレット9を加圧する力は歪センサ16によりフィードバックされているので外乱等に影響されず、常に圧力指令回路12で指定される加圧力をかける事が可能である。

尚、本実施例では力検出手段として歪センサを用いたが、キャピラリがボンディングパッドに接触したかどうかの判定及び、接触した際の衝撃力による振動の制振を行うのであれば、加速度センサを用いても良い事はいうまでもない。

#### 【発明の効果】

本発明のワイヤボンディング装置は、キャピラリがボンディングパッドに接触した際の衝撃力をキャピラリがボンディングパッドに接触したかどうかの判定に用いているので、判定が迅速である上に正確である。また、接触した際の衝撃力をフィードバックしているため、接触した際の振動の発生が少なく、又、発生したとしても短時間で制振できるので、ボンディング時間が短時間で済む。さらに、キャピラリにかかる力をフィードバック

しているため加圧力が安定しているため、ボンディングの品質が高いという効果がある。

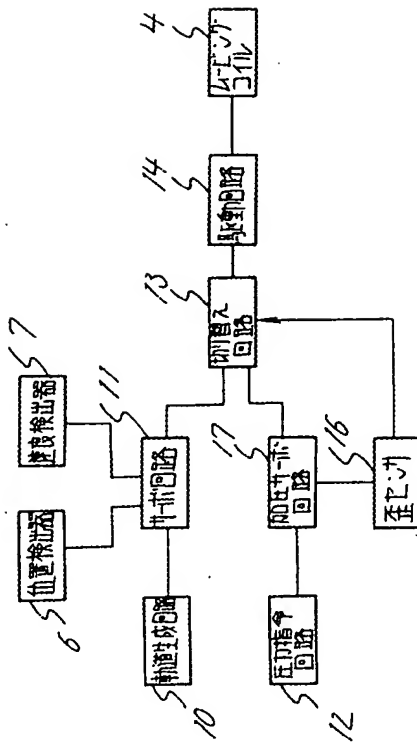
路、114…駆動回路、151…磁石、152…ヨーク。

代理人 弁理士 内原 晋

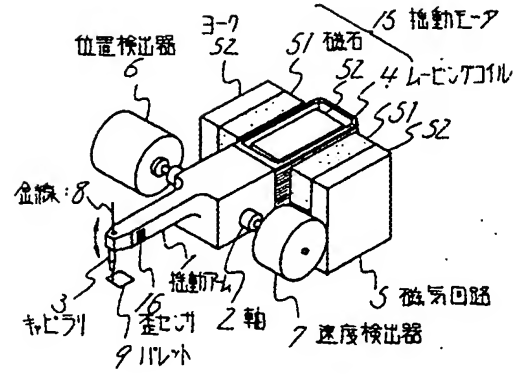
#### 図面の簡単な説明

第1図、第2図は本発明の一実施例の構成を示すブロック図、機構図、第3図、第4図は従来例の構成を示すブロック図、機構図である。

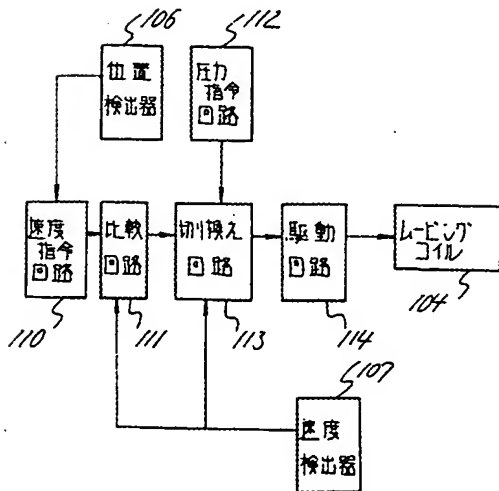
1…揺動アーム、2…軸、3…キャピラリ、4…ムービングコイル、5…磁気回路、6…位置検出器、7…速度検出器、8…金線、9…ベレット、10…軌道生成回路、11…サーボ回路、12…圧力指令回路、13…切り換え回路、14…駆動回路、15…揺動モータ、16…歪センサ、17…圧力サーボ回路、51…磁石、52…ヨーク、101…揺動アーム、102…軸、103…キャピラリ、104…ムービングコイル、105…磁気回路、106…位置検出器、107…速度検出器、108…金線、109…ベレット、110…速度指令回路、111…比較回路、112…圧力指令回路、113…切り換え回



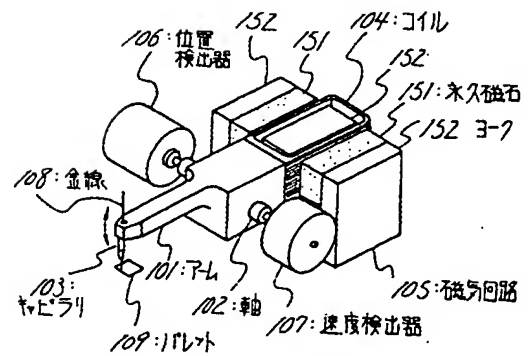
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図